



## AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E FUNCIONAL DE GOIABA (*Psidium guajava* L.) CULTIVAR PALUMA EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

T.S.Bialves<sup>1</sup>, V.F.Araujo<sup>2</sup>, M.Vizzotto<sup>3</sup>, A.C.R.Krolow<sup>4</sup>, N.M.L.Ferri<sup>5</sup>, J.C.Nachtigal<sup>6</sup>

1-Instituto Federal Sul-Rio-Grandense Campus Pelotas Visconde da Graça, Avenida Engenheiro Ildefonso Simões Lopes, 2791 - Sanga Funda - CEP: 96060-290 - Pelotas - RS - Brasil, Telefone: (53) 3277-6700 e-mail: (tatybialves1991@gmail.com)

2- Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, Pelotas - RS - Brasil  
Telefone: (53) 3275-7581 email: vagroufpe@hotmai.com

3- Embrapa Clima Temperado Rodovia BR 392, km 78 Caixa Postal 403 - Pelotas, RS - Brasil - 96010-971  
Fone: (53) 3275-8100 - Fax: (53) 3275-8221 e-mail: (vizzoto@cpact.embrapa.br)

4- Embrapa Clima Temperado Rodovia BR 392, km 78 Caixa Postal 403 - Pelotas, RS - Brasil - 96010-971  
Fone: (53) 3275-8100 - Fax: (53) 3275-8221 e-mail: (ana.krolow@cpact.embrapa.br)

5- Embrapa Clima Temperado Rodovia BR 392, km 78 Caixa Postal 403 - Pelotas, RS - Brasil - 96010-971  
Fone: (53) 3275-8100 - Fax: (53) 3275-8221 e-mail: (nubia.ferri@cpact.embrapa.br)

6-Embrapa Clima Temperado Rodovia BR 392, km 78 Caixa Postal 403 - Pelotas, RS - Brasil - 96010-971 Fone:  
(53) 3275-8100 - Fax: (53) 3275-8221 e-mail: ( jair.nachtigal@cpact.embrapa.br)

**RESUMO** – A goiaba tem ganhado grande destaque entre os frutos brasileiros, não só pelo seu valor comercial, mas também pelo seu valor nutritivo, aroma e sabor característico. O presente trabalho visou avaliar as mudanças físico-químicas e funcionais dos frutos da goiabeira, cultivar Paluma, durante diferentes estádios de maturação. O experimento foi conduzido no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS. As análises físicas realizadas foram cor, teor de sólidos solúveis, pH, peso médio e firmeza da polpa e as análises químicas foram acidez, ácido ascórbico, compostos fenólicos totais, antocianinas totais, carotenóides totais e atividade antioxidante. Foram observadas pequenas alterações em sólidos solúveis totais, redução gradativa de acidez e ácido ascórbico, sendo inversamente proporcional ao ponto de maturação, assim como o aumento da cor amarela e redução de firmeza da polpa. Houve mudanças nos valores dos compostos fenólicos totais e atividade antioxidante nos diferentes estádios de maturação.

**ABSTRACT** – Guavas gained great prominence among Brazilian fruit, not only for its commercial value, but also for its nutritional value, aroma and flavor. This study aims to evaluate the physicochemical and functional changes of Paluma cultivar fruits during different maturation stages. The experiment was conducted at the Food Science and Technology Laboratory at Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS. Color, brix, pH, weight, firmness, acidity, ascorbic acid, total phenolics, anthocyanins, carotenoids and antioxidant activity were analyzed. Small change in total soluble solids was observed. Gradual reduction of acidity and ascorbic acid is inversely proportional to the stages of maturation, as well as an increase in yellow color and reduction of firmness. There have been changes in the values of total phenolic compounds and antioxidant activity in different stages of maturation.

**PALAVRAS-CHAVE:** compostos bioativos, atividade antioxidante, ácido ascórbico

**KEYWORDS:** bioactive compounds, antioxidant activity, ascorbic acid.



## **1. INTRODUÇÃO**

O Brasil é um país que se destaca pelo grande potencial agrícola, devido às suas extensas terras fértil e, também, devido às boas condições climáticas, fato este, comprovado por ser um dos principais produtores mundiais, ocupando posição de destaque no mercado internacional agrícola, produzindo, a cada ano, uma grande variedade de frutas. Dentre estas frutas, a goiaba vem ganhando grande destaque por ser uma das mais apreciadas, devido às suas características de sabor e aroma e pelo seu elevado valor nutritivo (GOUVEIA et. al, 2003).

O processo de amadurecimento de frutas pode ocorrer antes ou depois da colheita. Todavia, em qualquer uma destas situações, inúmeras transformações na composição química estão ocorrendo. Essas alterações químicas podem ser facilmente identificadas por serem as responsáveis pelas evidentes mudanças na coloração, textura, sabor e aroma (GOUVEIA et al., 2003). No entanto, pouco se sabe sobre as variações nos compostos bioativos desta fruta. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar as mudanças físico-químicas e funcionais das frutas da goiabeira, cultivar Paluma, em diferentes estádios de maturação.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Preparo das amostras**

As frutas foram coletadas em cinco pontos de maturação, sendo o T1 o mais verde e o T5 o mais maduro, em uma propriedade rural do interior de Pelotas/RS e enviadas para o Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS. No laboratório, após a pesagem das frutas, um lote foi separado ao acaso para a extração de suco onde foram determinados os teores de sólidos solúveis (SS), pH, a acidez titulável (AT) e o teor de ácido ascórbico. O restante das frutas foi armazenado em freezer a temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  até o momento das demais análises.

### **2.2 Análises físico-químicas:**

A metodologia de pH, sólidos solúveis e acidez titulável seguiram as indicações descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (1995). O teor de ácido ascórbico foi determinado por titulometria, de acordo com metodologia descrita pela AOAC (2000). A cor foi determinada por Colorímetro Minolta, CR 300, sendo os resultados expressos no padrão C.I.E.  $L^*a^*b^*$ . Para determinar a textura, foi usado penetrômetro Fruitester modelo FT 327, com escala de até 27 libras. A metodologia utilizada para determinação de compostos fenólicos totais foi adaptada de Swain e Hillis (1959). A metodologia para terminação da atividade antioxidante foi adaptada de Brand-Williams et al. (1995). Os carotenóides foram quantificados usando-se a metodologia adaptada de Talcott e Howard (1999), com algumas modificações. As antocianinas totais foram quantificadas pelo método de Fuleki e Francis (1968) modificado. As análises estatísticas foram realizadas com o programa estatístico SPSS for windows.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A firmeza de polpa da goiaba reduziu conforme avançou o estágio de maturação (Tabela 1). Isto, em parte se justifica na goiaba, assim como na maioria das frutas, pois a firmeza da polpa está intimamente ligada à estrutura celular, creditada às atividades das enzimas hidrolíticas, como a poligalacturonase e pectinametilesterase variando conforme o grau de maturação da fruta. A tonalidade da casca variou com o estágio de maturação, sendo a cor considerada como o melhor índice na determinação do estágio de maturação. Seguindo a classificação comercial da goiaba, pelo Sistema



## 4º Simpósio de Segurança Alimentar

Retorno às origens

29 a 31 de maio de 2012

FAURGS | Gramado - RS

Integrado de Comercialização do Vale, citado por Choudhury (2001), a fruta é considerado de classe I quando possui peso igual ou superior a 180 g, sendo assim, adequado para o consumo *in natura*. As frutas usadas neste estudo apresentaram massa da matéria fresca superior ao mínimo estabelecido para a classe I.

Tabela 1 - Cor, massa da matéria fresca e firmeza de polpa de goiaba cultivar Paluma em diferentes estádios de maturação.

Estádios de maturação	COR L	COR a	COR b	Massa da matéria fresca (g)	Firmeza de polpa (libras)
T1	56,17	-17,55	36,82	180,17	15,28
T2	60,91	-14	42,03	223,46	9,15
T3	68,18	-5,59	45,49	305,10	5,03
T4	71,85	1,41	44,2	233,18	3,03
T5	72,28	4,33	41,83	205,86	1,53

Houve diferença significativa no teor de SS entre alguns estádios de maturação (Tabela 2), resultados estes semelhantes aos obtidos com a goiaba 'Kumagai' (CAVALINI et al., 2006), provavelmente devido à posição das frutas na planta, planta diferente, dentre outras. Quanto à AT, se observou sua redução com a evolução da maturação, não havendo diferença entre os estádios T4 e T5. Serrano et al. (2007) referência trabalhos com várias cultivares onde a AT também decresceu com o amadurecimento, o que foi atribuído ao fato de os ácidos orgânicos representarem um dos principais substratos utilizados nos processos respiratórios. O pH da goiaba aumentou com a evolução da maturação entretanto, houve um decréscimo dos teores de ácido ascórbico concomitantemente à evolução do amadurecimento, fato este normal indicando a senescência da fruta (AZZOLINI et al., 2004; CAVALINI et al., 2006)

Tabela 2 - Teor de sólidos solúveis, pH, acidez titulável e ácido ascórbico em goiaba cultivar Paluma em diferentes estádios de maturação.

Estádios de maturação	SS (°Brix)	pH	AT % acidez	Ácido ascórbico (mg de ácido ascórbico/100ml)
T1	7,8 <sup>a</sup>	3,51 <sup>b</sup>	1,03 <sup>a</sup>	188,00 <sup>a</sup>
T2	7,2 <sup>b</sup>	3,48 <sup>c</sup>	0,98 <sup>b</sup>	180,67 <sup>b</sup>
T3	8,0 <sup>a</sup>	3,47 <sup>c</sup>	0,62 <sup>c</sup>	134,00 <sup>c</sup>
T4	7,8 <sup>a</sup>	3,53 <sup>b</sup>	0,57 <sup>d</sup>	118,33 <sup>d</sup>
T5	6,8 <sup>c</sup>	3,80 <sup>a</sup>	0,55 <sup>d</sup>	104,00 <sup>e</sup>

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

As frutas da cultivar Paluma apresentaram teores mais elevados de compostos fenólicos nos dois últimos estádios de maturação (Tabela 3). Pode-se observar ainda que quando em T1 os teores destes compostos também se encontram elevados; as antocianinas totais e os carotenóides totais não variaram durante a maturação das frutas; em relação à atividade antioxidante, houve decréscimo significativo durante a maturação das frutas. Isso se deve, provavelmente, à degradação de compostos com alta atividade antioxidante durante o processo de amadurecimento.

Tabela 3 - Compostos fenólicos totais, antocianinas totais, carotenóides totais e atividade antioxidante de goiaba cultivar Paluma em diferentes estádios de maturação.

Estádios de maturação*	Compostos Fenólicos <sup>1</sup>	Antocianinas <sup>2</sup>	Carotenóides <sup>3</sup>	Atividade Antioxidante <sup>4</sup>
T1	691,73±41,76 bc	0,53±0,09 <sup>ns</sup>	10,60±1,61 <sup>ns</sup>	5042,00±138,86 ab
T2	610,65±45,80c	0,35±0,18	11,50±1,96	5167,14±290,82 a



## 4º Simpósio de Segurança Alimentar

Retorno às origens

29 a 31 de maio de 2012

FAURGS | Gramado - RS

T3	572,27±29,78c	0,18±0,09	12,70±1,60	4526,70±153,01 abc
T4	819,46±87,15 ab	0,36±0,18	12,52±0,37	4466,62±177,39 bc
T5	878,19±36,48 a	0,54±0,18	12,44±0,52	4268,13±226,39 c

\*Os dados apresentados são médias de quatro repetições ± desvio padrão. <sup>1</sup>Compostos fenólicos totais expresso em mg do equivalente ácido clorogênico/100mg de massa da matéria fresca; <sup>2</sup>Antocianinas totais expressa em mg equivalente cianidina-3-glicosídeo/100mg de massa da matéria fresca; <sup>3</sup>Carotenóides totais expresso em mg equivalente β-caroteno/100mg de massa da matéria fresca; <sup>4</sup>Atividade antioxidante total expressa em µg equivalente trolox/g peso fresco de massa da matéria fresca. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Duncan com nível de 5% de erro. ns- não significativo

## 4. CONCLUSÃO

Ocorre variação dos teores de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante total, mas não de antocianinas totais e carotenóides totais em frutas da goiabeira da cultivar Paluma durante o processo de maturação. O pH e a acidez apresentam comportamento inversamente proporcional nos cinco pontos de maturação analisados. O teor de ácido ascórbico apresentou decréscimo com a evolução da maturação.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC Official Methods of Analysis, AOAC Official Method 967.21, Chapter 45, p.16,1995.
- AZZOLINI M.; JACOMINO A.P.; BRON I. U. Índices para avaliar qualidade pós-colheita de goiabas em diferentes estádios de maturação. *Pesq.Agropec.Bras.*, Brasília, v.39, n.2, p.139-145, 2004.
- BALASUNDRAM, N.; SUNDRAM, K.; S. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence and potencial uses. *Food Chem.*, Barking, v. 99, p. 191-203, 2006.
- CAVALINI, F.C.; JACOMINO, A.P.; LOCHOSKI, M.A.; KLUGE, R.A.; ORTEGA, E.M.M. Maturity indexes for 'Kumagai' and 'Paluma' guavas. *Rev. Bras.Frutic.*, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 176-179, 2006.
- CHOUHDURY, M.M. Goiaba: pós-colheita. Brasília: *Embrapa Informação Tecnológica*, p. 45, 2001.
- GOUVEIA J. P. G. de.;ALMEIDA F.de A. C.;MEDEIROS B. G.de S.; RIBEIRO C. de F. A.; SILVA M. M. da. Maturação da goiaba (*Psidium guajava* l.) mediante parâmetros físico-químicos.*Rev. Bras. Prod.Agroind.*, Campina Grande, n.1, p.85-94, 2003.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos.São Paulo,p. 1020, 2008.
- PINTO P.M.; JACOMINO A.P.; CAVALINI F.C.; JUNIOR L. C. C.; INOUE K. N.Estádios de maturação de goiabas 'Kumagai' e 'Pedro Sato' para o processamento mínimo. *Ciênc. Rural*, Santa Maria, v. 40, n.1, 2010, 2009.
- SERRANO L.A.L.; MARINHO C.S.; RONCHI C.P.; LIMA I.de M.; MARTINS M. V.V.; TARDIN F.D. Goiabeira 'Paluma' sob diferentes sistemas de cultivo, épocas e intensidades de poda de frutificação. *Pesq.Agropec. Bras.*, Brasília, v. 42, n. 6, p. 785-792, 2007.